

Модель спектра ионной проводимости конденсированной среды

А.А. Волков, С.П. Лебедев, С.В. Чучупал

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, 119991, Москва, Россия
e-mail: MirrorMan@yandex.ru

Важным фактором, определяющим свойства веществ в конденсированном состоянии (жидкостях и твёрдых телах), является диффузия составляющих частиц [1]. Движение частиц носит колебательно-диффузионный характер; часть времени частица совершает колебательное движение в локализованном состоянии в окружении соседей и иногда меняет равновесную колебательную позицию. Одновременно происходит перераспределение зарядов и конфигурации полей. Отношение частот колебаний и переходов в твёрдых телах и жидкостях изменяется в широких пределах.

Колебательно-диффузионный процесс с необходимостью отражается в спектрах диэлектрического отклика среды. Частыми переходами частиц в новое положение узкая колебательно линия поглощения уширяется и превращается в широкую бесструктурную полосу. При сильных размытиях частоты линий ω_0 и затухания γ , как принято считать, теряют физический смысл [2].

В работе [3] в приложении к кристаллам с высокой ионной проводимостью (суперионным проводникам) нами было предложено представить потерявший физический смысл переторможенный осциллятор разностью двух друдевских форм с физически понятными параметрами:

$$\sigma = \frac{\sigma_1}{1 - i\omega\tau_1} - \frac{\sigma_2}{1 - i\omega\tau_2},$$

где σ и $1/\tau$ – проводимость и частота столкновений друдевских частиц, индексы 1 и 2 – обозначения прямого и обратного (экранирующего) перемещений частиц. Модель иллюстрирует Рисунок 1.

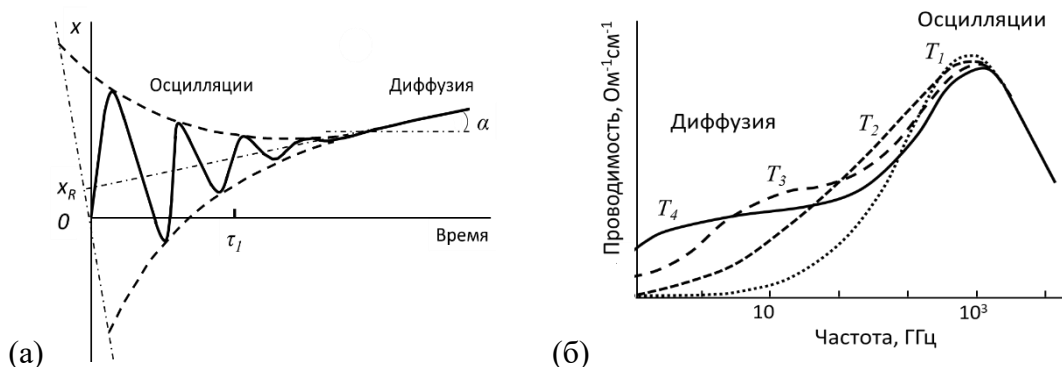


Рисунок 1. (а) Траектория x движения частицы в режиме делокализации [3]. (б) Спектр диэлектрических потерь среды с делокализующимися ионами в процессе повышения температуры $T_1 - T_4$ [3].

В настоящем докладе мы представляем развитие модели и приводим примеры её новых актуальных применений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-02-00446 (А).

1. Я.И. Френкель, *Кинетическая теория жидкостей* (Л.: Наука), 592 (1975).
2. Y. Takagi, *J. Phys. Soc. Japan* **47**, 567 (1979).
3. А.А. Волков, Г.В. Козлов, С.П. Лебедев, А.С. Ракитин, *ФТТ* **32**, 329 (1990).